

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—102604

⑪ Int. Cl.³
B 23 B 27/00

識別記号

庁内整理番号
7173—3C

⑬ 公開 昭和58年(1983)6月18日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 切削工具装置

①特 願 昭56—198866
②出 願 昭56(1981)12月10日
⑦発 明 者 大塚俊平
横浜市鶴見区末広町2丁目4番
地東京芝浦電気株式会社タービ
ン工場内

⑦発 明 者 日向光
横浜市鶴見区末広町2丁目4番
地東京芝浦電気株式会社タービ
ン工場内
⑧出 願 人 東京芝浦電気株式会社
川崎市幸区堀川町72番地
⑨代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

切削工具装置

2. 特許請求の範囲

シャンク端面に主切削力に平行する方向のありほぞおよびこのありほぞの中央にこのありほぞと逆向きのクランプ棒用あり溝が形成されたバイトと、その端面にこのバイトのありほぞに通常状態ですき間を存して嵌合可能なあり溝が形成されたバイトホルダーと、このバイトホルダーの軸方向穴に移動可能に挿入されその端面に前記バイトのクランプ棒用あり溝に通常状態ですき間を存して嵌合可能なありほぞが形成されたクランプ棒とを備え、このクランプ棒にバイト方向と逆方向のクランプ力を作用させてクランプ棒のありほぞとバイトのクランプ棒用あり溝とのクサビ効果により、バイトのありほぞとバイトホルダーのあり溝とのすき間をなくし、あり磁手全面に予圧が与えられるようにした切削工具装置。

3. 発明の詳細な説明

発明の技術分野

この発明はバイトホルダーにバイトが取付取外しが可能な切削工具装置に関する。

発明の技術的背景とその問題点

従来、単一切刃を持つ切削工具(以下バイトと称す)は、取付けの寸法精度は全て機械上でしか管理できなかつた。また、工具剛性に大きく影響する突き出し量も、加工上長くしなければならぬ場合、剛性を増強する手段もとれない。

例えば第1図(a)、(b)において、バイト1はバイトホルダー2に締付ボルト3により取付けられる。丸物切削の場合、バイト刃先の高さを加工物4の芯高に合わせるため、バイト1のシャンク寸法に見合つた数板5をバイトシャンク背面に敷き込み高さを調整する。バイト突き出し量Bと刃先の軸方向位置Aは、バイト1をバイトホルダー2に取付けしか判明しないため、特に数値制御装置などに本方式を使用する場合、ア

プログラム原点と刃先位置を正確に知るには、試し削りなどに余分な時間を費やしているが現状である。また、突切りや端加工時、バイト突出し量 B を、やむを得ず長くした場合、当然バイト剛性が低下するが、これを補強するためのサポート等を取付けるのは不可能な場合が多かつた。

この取付寸法精度と剛性を改善する方法が各種考案されている。その例を以下説明する。第2図は、カートリッジ方式のバイト取付方法を説明するための図である。第2図(a)、(b)において、バイト1は、バイト自体に明けられた穴を通してボルト3で、バイトホルダー2に取付けられる。バイト突出し長さ B は、バイト全長 C を調整ボルト6で所定の長さに測長器等で計測しながらあらかじめ調整しておくことで、ある程度の精度を確保することができる。軸方向位置 A は、バイトホルダー2の切欠き部にバイトシャンクを押し当てることで、一定の寸法が得られる。当然バイトホルダー2はバイト1のシャ

ンク寸法が違うごとに交換する必要がある。この方式は、締付ボルト穴がバイトシャンク自体に数箇所明けられているため、バイト自体の剛性が低下してしまう。また、工具の自動交換、自動クランプ等を行うことには不可能な形状をしている。

第3図は、ブロックツールシステムと呼ばれるバイト取付方法を説明するための図である。第3図(a)、(b)において、バイト1は刃先にかかる主切削力 P_c と直交するバイトシャンクの端面に、主切削力 P_c と平行な凸型継手を有する。バイトホルダー2は、バイト1の凸型継手とすき間を持つてはまり合う凹型継手を有する。さらに、主切削力 P_c と相対する箇所に、バイト長さ B に相当するサポート7が、締付ボルト8とノックピン9でバイトホルダー2に取付けられて、主切削力 P_c に相応する反力 R_c が得られるようになつている。バイト1とバイトホルダー2とのクランプは、バイト1の後端凸型継手部に影られた鍵型溝に、クランプ棒10の鍵部を引っか

け、クランプ力 F を作用させることで行なわれる。

次にバイト1の挿入からバイトホルダー2へのクランプについて第4図と第5図を用いて説明する。第4図においてバイト1をバイトホルダー2の溝にそつて挿入するとき、バイト1の凸型継手とバイトホルダー2の凹型継手およびクランプ棒10の鍵部には、それぞれ ϕ_1 および ϕ_2 のすき間をもつて挿入される。この状態から第5図に移つて、クランプ棒10にクランプ力 F を作用させると、先ずクランプ棒10の鍵部の首部とバイト1の鍵穴部とが当接する。当接箇所は、クランプ力 F に対し角度 α 分だけ傾むいた位置にあるため凸型継手の幅を広げる方向にクランプ力 F の分力 F_d が作用し、凸型継手部に弾性変形を生じさせ、それは第4図のすき間 ϕ_1 をなくす方向の変形となる。クランプ力 F をさらに増すと、バイト1とバイトホルダー2は、それぞれの当接面に充分な予圧が当えられ、充分剛な継手となる。

さらに、第3図(b)において、クランプ棒10の鍵部は、クランプ力 F に対し 90° の位置でなく、わずかな角度 θ だけ傾いているため、クランプ力 F の分力 F_d を生じせしめ、それは、サポート7にバイト1を押し当てる方向に作用する。

従来は以上のようなバイト取付方法により、第3図におけるバイト突出し量 B および軸方向位置 A は充分な精度を持つて取付けられ、しかも突出し量 B は、サポート7により、充分な補強がなされている。さらに、クランプ力 F をクランプ棒10に与える方法には、電動、油圧、空圧等が使えるため、自動クランプや自動工具交換も行なえ、コンパクトで高精度なバイト取付け方法といえる。

しかし、この方法は継手部に平行部を設けることで、バイト1の挿入取り外しを容易に行なわれるよう考慮してあるが、その反面バイト1の軸方向の引張力に耐えるのはクランプ棒10のみとなり、この方向の力に対しては柔な構造となつているのが唯一の欠点である。

第6図により、この欠点を説明すると、いま切削時の送り分力 P_y が矢印の方向に作用するとする。この力は、バイト1の突出し量 L_1 により時計廻りのモーメント $P_y \times L_1$ を生じせしめる。これに打勝つには、バイト1とバイトホルダー2の当接面 a_1 を支点とするクランプ力 F とバイト1のシャンク幅 w_1 との反時計廻りのモーメント $F \times w_1$ が十分な強さを必要とするが、バイトシャンク寸法や継手寸法に制約されて、クランプ棒10に必要な寸法を得られないため、当然他の抗力を生じさせなければならない。そこで考えられるのが、凸凹継手部の当接面 b_1, b_2 の寸法的抗力である。

第7図において、クランプ棒10の鍵部に作用するクランプ力 F の分力 F_x は、バイト1の凸型継手部を押し広げバイトホルダー2の凹型継手の壁に凸型継手の足を押し付けて、当接面 b_1 を形成している。この片持ばりの第7図における支点は、バイト1の根本から L_2 はなれた L_3 となっており、片持ばりの長さは L_4 と

見ることができる。このほりにも、第6図の時計廻りのモーメント $P_y \times L_1$ が作用するのであるが、これも継手部が片持ばりという柔な構造であるため、十分な抗力を発揮することができない。そのため、継手と直交する方向に送り分力 P_y が発生する切削を行うと、クランプ棒10と継手部の片持ばり部との固有振動に相当するビビリが切削時に生じてしまう。

発明の目的

この発明はこのような事情にかんがみてなされたもので、バイトとバイトホルダーとの継手の全方向に対しても十分な剛性が得られ、高精度の取付けと再現性があり取付けが容易な切削工具装置を提供することを目的とする。

発明の概要

この発明はバイトのシャンク端面に主切削力に平行する方向のありほぞが形成され、バイトホルダーの端面に前記ありほぞが通常状態ですき間を存して嵌合可能なあり溝が形成され、前記バイトのありほぞの中央に逆八の字(バイト

のありほぞと逆向き)のクランプ棒用あり溝が形成され、前記バイトホルダーの中央に設けられるクランプ棒に前記クランプ棒用あり溝に通常状態ですき間を存して嵌合可能なありほぞが形成されているので、前記クランプ棒にクランプ力を作用させることによりクランプ棒のありほぞとバイトのクランプ棒用あり溝とのクサビ効果により、バイトのありほぞが弾性変形が生じ、これによりバイトホルダーのあり溝とのすき間がなくなり、バイトとバイトホルダーとのあり継手全面に常に予圧が与えられて取付けられるようにしたものである。

発明の実施例

以下この発明の実施例について図面を参照して説明する。

第8図はこの発明によるバイトとバイトホルダーの取付状態を示す図である。第8図(a)、(b)において、バイト1は刃先にかかる主切削力 P_c と直交するバイトシャンク端面に、主切削力 P_c と平行なありほぞ1Aが形成されている。バ

イトホルダー2のバイトシャンク端面と当接する端面には、前記バイト1のありほぞ1Aとすき間を存してはまり合うあり溝2Aが形成されている。さらに、主切削力 P_c と相対する箇所、バイト長さBに相対するサポート7が、サルト8とノックピン9でバイトホルダー2に取付けられて、主切削力 P_c に相応する反力 B_c を得られるようになっている。バイト1とバイトホルダー2とのクランプは、バイト1のありほぞ1Aの中央部に彫られた鍵型溝1Bに、クランプ棒10の鍵型部10Aを引っかけクランプ力 F を作用させることで行なわれる。

このように構成されたものにおいて、バイト1の挿入からバイトホルダー2へのクランプを第9図と第10図を用いて説明する。

第9図において、バイト1をバイトホルダー2のあり溝2Aにそつて挿入するとき、バイト1のありほぞ1A部とバイトホルダー2のあり溝2A部およびクランプ棒10の鍵部10Aとは、それぞれ a_1, a_2, c_1 のすき間をもつて挿

入される。この状態から第10図に移つて、クランプ棒10にクランプ力 F を作用させると、先ずクランプ棒10の鍵部10Aの首部の角度 α をもつ傾斜面と、これと同じ角度の傾斜面を持つバイト1のありほぞ1A中央の鍵型溝1Bとが当接する。当接面が角度 α 分だけクランプ力 F に対して傾斜しているため、バイト1のありほぞ1A部を外に向かつて押し広げる方向に、クランプ力 F の分力 F_d が作用する。この分力 F_d によりバイト1のありほぞ1Aは、この根元部を支点として弾性変形し、バイトホルダー2のあり溝2A内壁に当接するまで変形する。クランプ力 F をさらに増すと、バイト1とバイトホルダー2のあり継手面には、予圧が与えられ充分な剛継手となる。さらに、第8図下図において、クランプ棒10の鍵型部10Aはクランプ力 F に対し90°の位置でなく、わずかに角度 θ だけ傾いているため、クランプ力 F の分力 F_d を生じせしめ、それはサポート7にバイト1を押し当てる方向に作用する。

角度 θ の傾きをもつてはまり合っている。第11図において、クランプ力 F と逆方向の力が作用した場合、クランプ棒自体の抗力はもちろんのこと、あり継手部を巨視的に見た第12図において、クランプ棒10の鍵型部10Aの根元が角度 α の傾きをもつ低辺長さ L_1 の面となっており、この面とバイト1のありほぞ1Aの中央の鍵穴傾斜面とが当接し、あり部傾斜面同士が当接しているため、当接面 L_1 に直角な継手断面全体が、引張力に対する抗力をもつことになる。この面積が小さくなった場合のみ、バイト1がバイトホルダー2から引き離される事象となるが、その引張り力は、巨大なものとなり、通常考えられる重切削においては、まず考えられない力である。

また第11図において、送り分力 P_F が矢印の方向に作用した場合の継手剛性を考えてみる。送り分力 P_F によりバイト1の長さ L_2 に相当する時計廻りのモーメント $P_F \times L_2$ が生じる。このモーメントに打勝つのが、クランプ力 F とバイ

以上のようなバイト取付方法により、第8図におけるバイト突出し量 B および軸方向位置 A は充分な精度を持つて取付けられ、しかも突出し量 B によるバイト1の剛性低下も、サポート7により充分な補強がなされるため、同一寸法の従来のバイト取付方法、すなわち、第1図に比較した場合、3~4倍の剛性をこの発明の方が得ることができる。さらに、クランプ力 F をクランプ棒10に与える方法には、電気、油圧、空圧等の自動化にとつて必要不可欠な動力源が簡単に使用できる構造を持つため、自動クランプや自動工具交換が行なえかつコンパクトで高剛性、高剛性を有するあり継手を持つ切削工具装置が得られる。

さて、ここで第3図の従来例で述べた、プロックツールの弱点(継手を引き離す方向の力に弱い)が、前述したこの発明でどのように解消されたか述べる。

第9図、第10図に示すように、あり継手部(ありほぞ1Aとあり溝2Aの両方をさす)は

ト1の巾 w_1 による反時計廻りのモーメント $F \times w_1$ である。さらに、モーメント $P_F \times L_2$ はあり部を引き抜こうとする方向であるため、角度 $2 \times \theta$ を持つあり継手部に作用するが、この部分にはすき間がないため、継手全体を変形させ得なければ、バイト1とバイトホルダー2とを引き離すことはできない。あり継手部自体の固有振動数も、継手断面全体で決まるため、高い域にあり、切削時に発生する振動成分とは離れているため、切削面にビビリを生じさせない利点がある。

発明の効果

この発明によれば、バイトとバイトホルダーの継手の全方向に対して充分な剛性が得られ、高精度の取付けと再現性があり、唯一箇所のみのクランプ力であるため敏速なクランプができ、しかも取付時は、継手全面にすき間を有するため取付が容易であるため、マシニングセンター等の自動工具交換にも容易に適用できる切削工具装置を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

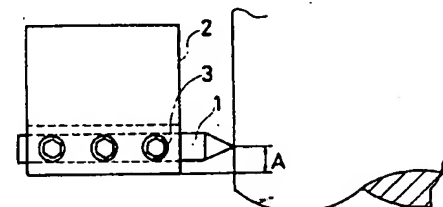
第1図は最も一般的なバイト取付方法を説明するための図、第2図はカートリッジ方式によるバイト取付方法を説明するための図、第3図は従来のブロックツール方式のバイト取付方法を説明するための図、第4図は第3図の継手部のアンクランプ状態を示す図、第5図は第3図の継手部のクランプ状態を示す図、第6図は従来のブロックツール方式の刃先に横力が作用した場合の状態図、第7図は第6図の継手部の拡大図、第8図はこの発明による切削工具装置の一実施例の要部を示す図、第9図は第8図の継手部のアンクランプ状態を示す図、第10図は第8図の継手部のクランプ状態を示す図、第11図はこの発明に一実施例においてバイトの刃先に横力が作用した場合の状態図、第12図は第11図の継手部の拡大図である。

1…ありほぞ1A、鍵型溝1Bを有するバイト、2…あり溝2Aを有するバイトホルダー、3…締付ボルト、4…敷板、5…加工物、6…

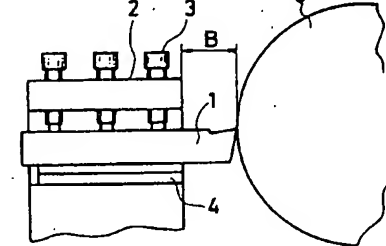
調整ボルト、7…サポート、8…締付ボルト、9…ノックピン、10…鍵型部10Aを有するクランプ棒、A…軸方向位置、B…バイト突出し長さ、C…バイト全長、F…クランプ力、 F_c …クランプ力の余分、 P_c …主切削力、 P_f …送り分力、 R_c …主切削力の反力、 e_1 …継手すき間、 e_2 …鍵穴部すき間、 a_1, a_2 …継手当接面、 b_1, b_2 …継手当接面、 L_1 …バイト長さ、 L_2 …継手不當接長さ、 L_3 …継手当接長さ、 L_4 …継手片持当接長さ、 α …鍵部クサビ角、 β …あり部クサビ角、 θ …鍵部傾斜角、 d_1, d_2 …鍵部当接面。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

第1図
(a)

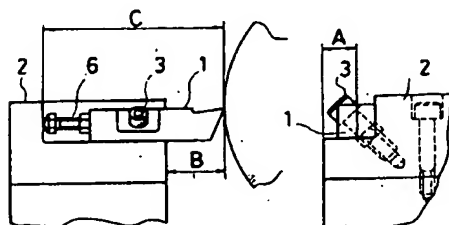


(b)

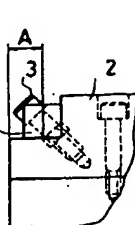


第2図

(a)

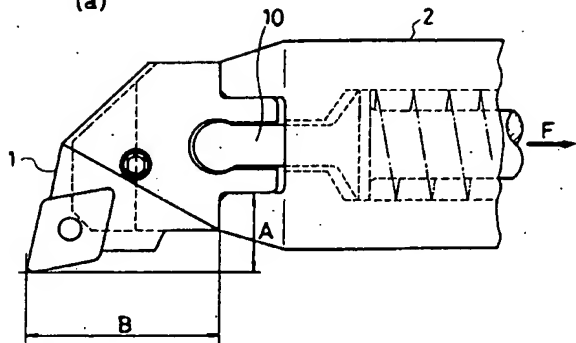


(b)

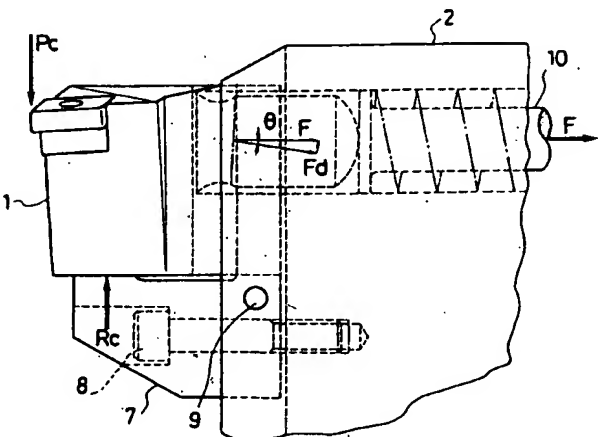


第3図

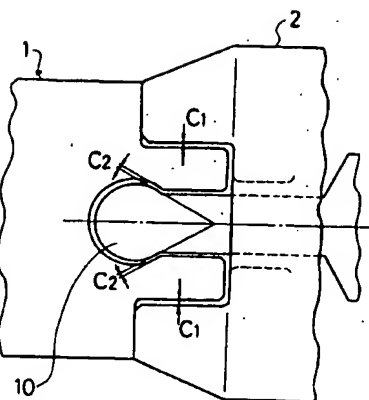
(a)



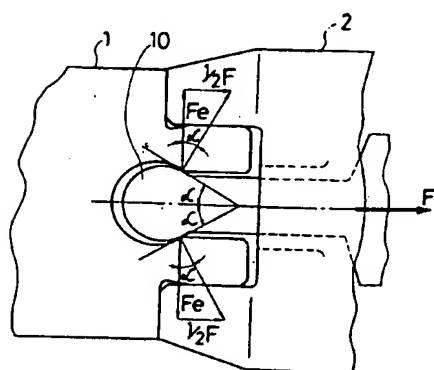
(b)



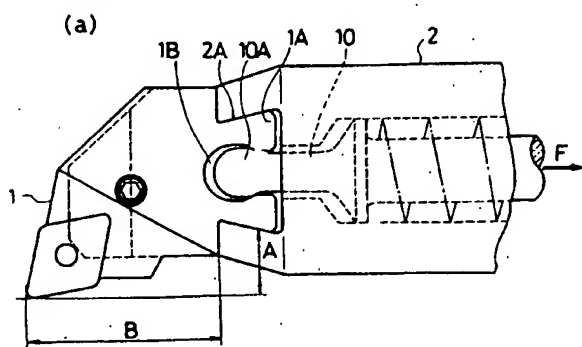
第 4 図



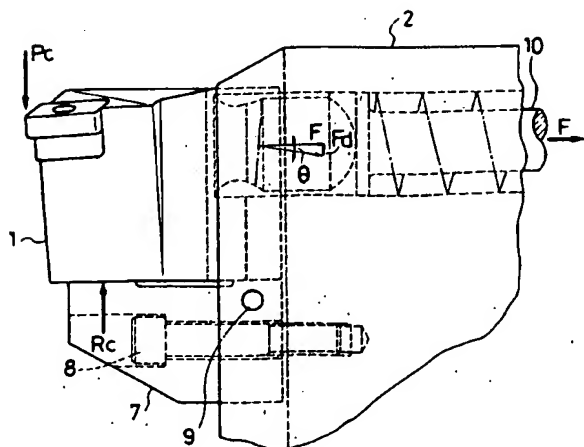
第 5 図



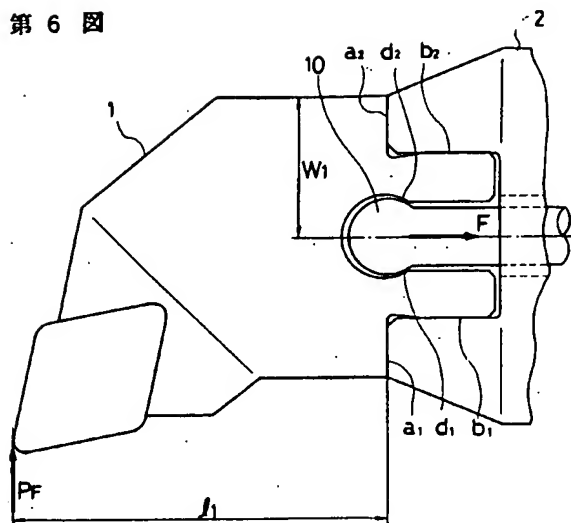
第 8 図



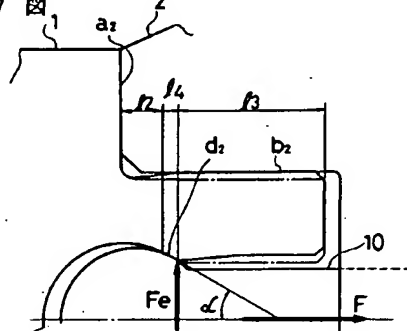
(b)



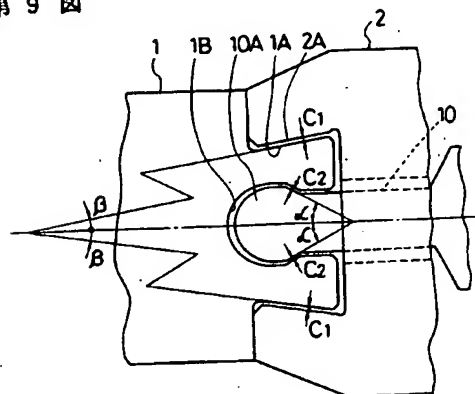
第 6 図



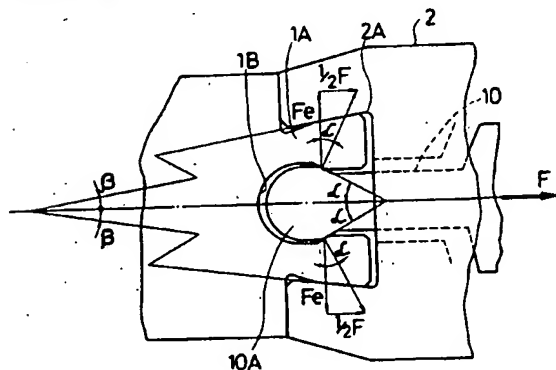
第 7 図



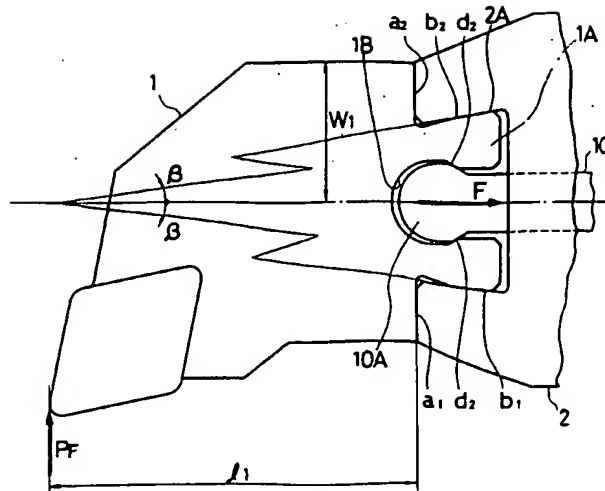
第 9 図



第 10 図



第 11 図



第 12 図

